

氏 名	八竹 英紀		
学位の種類	博士（工学）		
学位記番号	第 5744 号		
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項		
学位論文名	不具合情報管理と対話的支援による品質向上と診断の効率化に関する研究		
論文審査委員	主 査 教授	川合 忠雄	
	副 査 教授	佐藤 嘉洋	副 査 教授 西村 伸也

## 論文内容の要旨

近年、IT 技術の進歩および社会的要請により、生産プロセスにおいて発生した不具合情報を蓄積して活用しようとする機運が高まっている。市場で不具合が発生した際に迅速に適切な対処を行うことや、次回設計・生産のために役立て、製品品質や工程品質を向上させることが目的である。しかし、従来、生産現場での不具合情報は、蓄積はされても十分活用されてこなかった。不具合情報が自然言語データとして記録されることが多く、(1)集計やリスク判断の自動化が難しいこと、(2)記録された数値データを現場技術者が解釈できるよう対話的に支援することが難しいことが、活用が進まない一因である。

本論文では上記の課題に着目し、生産現場で蓄積される不具合情報の特徴を整理し、その管理や活用を対話的に支援するためのしくみを提案することで、不具合情報の活用を促進し品質向上や診断の効率を改善するための手法を提案した。

第 1 章では、本論文の研究背景として、生産現場にて不具合情報が蓄積・活用されている現状について概説し、抽出した課題と研究の目的について述べた。

第 2 章では、設計品質を向上させるために、蓄積された不具合情報を設計部門に効率的にフィードバックする際に問題となる課題について検討した。FMEA と不具合文書に言語解析技術を適用し、文書中から抽出した不具合事象を学習型意味ネットワークで知識表現することで、同種の不具合事象を自動分類して対応付けることが可能となり、効率的にフィードバックすることが可能となった。

第 3 章では、蓄積された大量の不具合文書を品質管理部門で効率的に活用してリスクを見える化するときに問題となる課題について検討した。不具合情報中からリスクの高い事象を抽出するために、絞込と抽出の各ステップにおいて、学習型意味ネットワークを用いたリスクの可視化手法を用いることで、構造化要素と非構造化要素を統一的に扱い、効率的なリスク分析を実現した。

第 4 章では、不具合情報を設備管理部門で効率的に活用して設備診断を行うときに問題となる課題について検討した。従来、設備診断においては、主に振動などの数値データを蓄積し、不具合や故障が発生した場合には、それらの数値データを専門知識を持つ技術者が解析して発生した不具合を特定してきた。本章では振動データを用いた故障診断を題材として、自動学習と対話処理によって不具合事象と発生する故障データとの関係をモデル化することにより診断を効率化できることを示した。

第 5 章では、以上で得られた成果を総括した。

## 論文審査の結果の要旨

本論文では、生産プロセスにおいて発生した不具合情報を蓄積して、市場で不具合が発生した際に適切な対処を迅速に行うことや、次回設計・生産のために役立て、製品品質や工程品質を向上させることを目的としている。しかし、従来、生産現場での不具合情報は、蓄積はされても十分活用されてこなかった。不具合情報は自然言語データとして記録されることが多く集計やリスク判断の自動化が難しいことや、記録された数値データを現場技術者が解釈できるよう対話的に支援することが難しいことが、活用が進まない一因である。

本論文では上記の課題に着目し、生産現場で蓄積される不具合情報の特徴を整理し、その管理や活用の対話的支援のためのしくみを提案することで、不具合情報の活用を促進し品質向上や診断の効率を改善することを検討している。

第1章で本論文の研究背景と研究の目的について述べた上で、第2章では、FMEAと不具合文書に言語解析技術を適用し、文書中から抽出した不具合事象を学習型意味ネットワークで知識表現することで、同種の不具合事象を自動分類して対応付けることを可能とし、効率的なフィードバックを実現することについて述べている。本章で提案した手法はすでに実際の現場で活用されている。第3章では、不具合情報中からリスクの高い事象を抽出するために、絞込と抽出の各ステップにおいて、学習型意味ネットワークを用いたリスクの可視化手法を用いることで、構造化要素と非構造化要素を統一的に扱い、効率的なリスク分析が実現できることについて述べている。本章で提案した手法もすでに実際の現場で活用されている。第4章では、振動データからの故障診断を題材に、自動学習と対話処理によってモデル構築および診断を効率化できることを示している。第5章では、以上で得られた成果を総括している。本論文により不具合情報管理と対話的支援による品質向上と診断の効率化について新たな知見が得られ、機械工学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与するに値すると認める。